

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
29 janvier 2004 (29.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/010348 A2(51) Classification internationale des brevets⁷ : G06F 17/60(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/050009

(22) Date de dépôt international : 13 juin 2003 (13.06.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0209250 22 juillet 2002 (22.07.2002) FR
60/444,674 4 février 2003 (04.02.2003) US(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
AMADEUS S.A.S. [FR/FR]; 485 Route du Pin Montard,
SOPHIA ANTIPOLIS, F-06410 BIOT (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : ARNAUD,
Denis [FR/FR]; C/O OFFICE MEDITERRANEEN
DE BREVETS, D'INVENTION ET DE MARQUES,
CABINET HAUTIER, 24 rue Masséna, F-06000 NICE
(FR). SAUVAGE, Jean-Michel [FR/FR]; C/O OFFICE
MEDITERRANEEN DE BREVETS, D'INVENTION ET
DE MARQUES, CABINET HAUTIER, 24 rue Masséna,
F-06000 NICE (FR). VIALE, Valérie [FR/FR]; C/O
OFFICE MEDITERRANEEN DE BREVETS, D'INVEN-
TION ET DE MARQUES, CABINET HAUTIER, 24 rue
Masséna, F-06000 NICE (FR).(74) Mandataires : HAUTIER, Jean-Louis etc.; OFFICE
MEDITERRANEEN DE BREVETS, D'INVENTION ET
DE MARQUES, CABINET HAUTIER, 24 rue Masséna,
F-06000 NICE (FR).(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec déclaration selon l'article 17.2)a); sans abrégé; titre
non vérifié par l'administration chargée de la recherche
internationaleEn ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.(54) Title: METHOD FOR DETERMINING THE NUMBER OF AVAILABLE TRANSPORT SEATS IN A COMPUTERIZED
RESERVATION SYSTEM(54) Titre : PROCEDE DE DETERMINATION DE NOMBRE DE PLACES DE TRANSPORT DISPONIBLES DANS UN SYS-
TEME DE RESERVATION PAR ORDINATEUR

(57) Abstract:

(57) Abrégé :

WO 2004/010348 A2

5

10 "Procédé de détermination de nombre de places de transport disponibles dans un système de réservation par ordinateur".

15 La présente invention concerne un procédé de détermination de nombre de places de transport disponibles dans un système de réservation par ordinateur.

Ce procédé trouvera particulièrement son application pour des systèmes de réservation liés aux transports aériens. D'autres applications, et
20 notamment aux transports ferroviaires, ne sont cependant pas exclues de la présente invention.

Dans le domaine du transport aérien, plus particulièrement, les compagnies ont noté que, lorsqu'elles proposent des lignes aériennes empruntées plusieurs fois par jour, les passagers adoptent souvent une façon
25 très particulière de réserver leurs billets. Pour des voyages de courte durée où un retour sur la journée est opéré, les passagers réservent généralement sur le dernier vol possible et, lorsqu'ils peuvent arriver à l'aéroport plus tôt, ils demandent à être transférés sur un vol précédant celui de leur réservation.

Le même problème se produit lorsqu'une compagnie aérienne ajoute un
30 vol car elle ne peut pas augmenter plus avant la capacité d'un autre vol. Par exemple, si une ligne est déjà empruntée par un Airbus 400® ou un Boeing 747®, et que les réservations ont atteint la capacité maximale, la compagnie est obligée d'ajouter un avion. De ce fait, on se retrouve dans une situation dans laquelle deux vols coexistent sur la même ligne avec 5 minutes d'intervalle.

Dans un tel cas, la compagnie aérienne ne souhaite sans doute pas qu'un des vols soit plein alors que l'autre a des disponibilités pour des passagers.

Les systèmes de réservation par ordinateur actuellement proposés aux compagnies aériennes ne permettent pas de prévenir de façon efficace le comportement de certains passagers et donc de s'adapter à ce type de comportement pour proposer les meilleurs services de transport aux usagers tout en assurant un rendement financier maximal aux vols en tenant compte de tous les facteurs qui y sont relatifs, notamment en ce qui concerne les surréservations.

La présente invention permet de remédier aux inconvénients des procédés connus jusqu'à présent et propose, pour ce faire, un nouveau procédé permettant de calculer des capacités de disponibilité d'avions (ou d'autres vecteurs de transport) en tenant compte des disponibilités existantes sur d'autres vols.

L'invention a donc l'avantage de permettre aux compagnies aériennes d'avoir la possibilité d'offrir un siège sur des classes de services (des classes de services de transport de deux vols différents) dans le même temps. En particulier, le système d'inventaire lui-même peut calculer selon l'invention la disponibilité d'un vol en y incluant la disponibilité d'un autre vol et faire en sorte qu'il y ait une interdépendance des réservations qui sont reçues sur l'un et l'autre des vols. Si un siège est réservé sur un des vols, la disponibilité des deux vols sera mise à jour, ce qui assure que la fonctionnalité ici proposée peut être utilisée en conjonction avec les mécanismes standards de surréservation.

Dans le cas où un nouvel avion est affrété à cause des limites de capacité d'un autre vol, la présente invention permet d'ajuster le système d'inventaire automatiquement pour mettre à jour la disponibilité sur les deux vols quand une réservation est faite sur l'un d'entre eux. Ce faisant, on offre toujours la possibilité pour l'utilisateur d'effectuer une réservation sur l'un des vols s'il y a une disponibilité sur le second. Bien entendu, ce système pourra nécessiter une mise en connaissance de cause des passagers à qui il sera proposé d'effectuer ce transfert entre deux vols. Cela étant, si les deux vols sont particulièrement proches dans le temps, le service de transport ne sera pas dégradé par la mise en œuvre de la fonctionnalité de l'invention.

La détermination de disponibilité ainsi proposée est opérable dynamiquement c'est-à-dire à chaque requête adressée aux bases d'inventaire sur une demande d'un client.

D'autres buts et avantages apparaîtront au cours de la description qui suit de trois modes préférés de réalisation de l'invention qui ne sont cependant pas limitatifs.

La présente invention concerne un procédé de détermination de nombre de places de transport disponibles dans un système de réservation par ordinateur comportant des moyens de stockage des données relatives à des services de transport entre deux lieux et leur état de réservation actuel par classe de service, procédé dans lequel on détermine, à un niveau de revenu escompté prédéfini, un nombre de places disponibles localement pour une classe de service donnée d'un service de transport. Selon l'invention pour une classe de service donnée d'un service de transport donné, on effectue les étapes suivantes :

- sélection d'au moins une autre classe de service d'un service de transport ;
- détermination du nombre de places disponibles localement pour la classe de service du service de transport, au niveau de revenu escompté prédéfini ;
- détermination d'un nombre global de places disponibles pour la classe de service donnée du service de transport donné au niveau de revenu escompté prédéfini en fonction des différents nombres de places disponibles localement.

On introduit ci-après des variantes préférées du procédé de l'invention :
on sélectionne une seule autre classe de service qui appartient à un autre service de transport et on détermine le nombre global de places disponibles en sommant les nombres de places disponibles localement des deux classes de service.

on affecte à chaque classe de service une valeur limite de report correspondant au nombre maximal de demandes de réservation sur la classe de service qui peuvent être reportées vers des places d'autres classes de service ;
- on détermine, pour chaque classe de service, un nombre de demandes de réservations reportables égal :

soit à zéro si le nombre de places disponibles localement pour ladite classe de service est positif,
soit à l'opposé du nombre de places disponibles localement pour ladite classe de service si ledit nombre est négatif et son opposé est inférieur à la valeur de limite de report,
soit à la valeur de limite de report si le nombre de places disponibles localement est négatif et son opposé est supérieur ou égal à ladite valeur de limite de report.

- on détermine, pour chaque classe de service un nombre de demandes de réservations admissibles égal :

soit à zéro si le nombre de places disponibles localement pour ladite classe de service est inférieur ou égal à zéro,
soit au nombre de places disponibles localement pour ladite classe de service

on affecte à chaque classe de service une valeur limite d'admission correspondant au nombre maximal de places de ladite classe de service qui peuvent être utilisées pour reporter des demandes de réservations sur d'autres classes de services et on affecte au nombre de demandes de réservation admissibles une limite supérieure égale à la valeur limite d'admission.

on sélectionne une seule autre classe de service qui appartient à un autre service de transport,

- on détermine la capacité totale d'admission sur l'autre classe de service pour la classe de service donnée en sélectionnant la valeur minimale parmi la valeur limite de report de la classe de service donnée et le nombre de demandes de réservations admissibles sur ladite autre classe de service,

- on détermine la capacité totale de report depuis ladite autre classe de service sur la classe de service donnée en sélectionnant la valeur minimale parmi le nombre de demandes de réservations reportables pour l'autre classe de service et le nombre de demandes de réservations admissibles sur la classe de service donnée,

- on calcule le nombre global de places disponibles :

en additionnant le nombre de places disponibles localement et la capacité totale d'admission

en y soustrayant la capacité totale de report

on forme une chaîne de service de transport ayant des instants de départ successifs et comportant chacun une classe de service sélectionnée,

5 - on affecte un indice i à chaque service de transport, dont la valeur est croissante avec l'instant de départ,

- on sélectionne, pour chaque classe de service d'un service de transport donné, les classes de service de services de transport ayant un indice inférieur vers lequel les demandes de réservations sur la classe de service du service de transport donné sont reportables.

10 on détermine la capacité totale d'admission pour la classe de service en sélectionnant la valeur minimale parmi la valeur limite de report de la classe de service donnée et la somme des nombres de demandes de réservations admissibles pour les classes de service de services de transport vers lesquelles la classe de service donnée est reportable.

15 on détermine la capacité totale de report depuis l'ensemble des autres classes de service vers une classe de service à partir de la mise à jour du nombre de réservations admissibles vers ladite classe de service,

on calcule le nombre global de places disponibles :

20 en additionnant le nombre de places disponibles localement et la capacité totale d'admission

en y soustrayant la capacité totale de report

on effectue les étapes du procédé à chaque requête en disponibilité d'un client.

25 Les dessins ci-joints sont donnés à titre d'exemples et ne sont pas limitatifs de l'invention. Ils représentent seulement un mode de réalisation de l'invention et permettront de la comprendre aisément.

Les figures 1 à 3 illustrent un premier mode de réalisation de l'invention dans lequel on offre la possibilité de reporter des réservations d'un vol tardif sur
30 des vols précédents.

Les figures 4 et 5 illustrent deux autres modes de réalisation de l'invention dans lesquels on établit une interdépendance entre les réservations opérées sur deux vols.

Pour la suite de la description, on entend par service de transport tout élément individualisé permettant, dans un système de réservation par ordinateur, de transporter un ou plusieurs usagers d'un lieu d'origine à un lieu de destination. Dans le cas particulier d'application aux transports aériens, il s'agira de vols.

Par ailleurs, un vol peut lui-même être constitué de plusieurs tronçons, notamment en raison d'escales ou de correspondances. Dans ce dernier cas, le service de transport correspondra à un tronçon de transport.

On notera par ailleurs que la présente invention peut également être appliquée pour le transfert de réservation depuis une classe de service (par exemple une classe de service affaire) vers une autre classe de service (par exemple une classe de service économique) d'un même service de transport.

On entend, par ailleurs, pour la suite de la description, par le terme disponibilité locale, la disponibilité présente à un instant donné sur une classe de service d'un service de transport donné sans tenir compte de l'état de réservation d'autres services de transport (donc sans avoir procédé à la méthode de détermination de l'invention). On entend, à l'opposé, par nombre global de places disponibles, les disponibilités présentes sur une classe de service d'un service de transport donné à un instant donné en ayant tenu compte des états de réservation sur une ou plusieurs autres classes de service d'un ou plusieurs autres services de transport (il s'agit donc de la capacité résiduelle sur la classe de service donnée du service de transport donné après mise en œuvre du procédé de détermination selon l'invention).

Dans la suite de la description, on décrit trois modes de réalisation successifs dans le cadre d'une application aux transports aériens. Dans ce cadre, le service de transport est un tronçon de vol et la classe de service est constituée par le niveau de classe de service de cabine emprunté par l'utilisateur (par exemple classe de service économique ou classe de service affaire).

On entend par ailleurs par niveau de revenu escompté une valeur de rendement du billet obtenue par un calcul de rentabilité attendue. Le calcul de disponibilité s'entend comme dépendant du rendement que l'on souhaite tirer du billet.

Le procédé de l'invention permet la réalisation de plusieurs scénarii de fonctionnement.

Dans un premier cas, l'invention opère par avancement de réservation. Dans ce cadre, elle est applicable à un nombre quelconque de vols qui parcourent une même ligne de transports aériens à des instants différents le long d'une journée. Cette fonctionnalité permet de tenir compte du comportement des usagers consistant à réserver sur les vols les plus tardifs et ensuite à demander un transfert.

Suivant une autre possibilité de mise en œuvre de l'invention, on procède à un jumelage de réservation entre deux classes de services de deux vols différents. Dans ce cadre, une seule classe de service est jumelée entre deux vols, ce qui permet d'accéder aux disponibilités de l'un ou l'autre des vols de façon indifférente.

Enfin, on peut également procéder à un partage de réservation qui est le cas où les deux vols sont le plus intimement liés en terme de disponibilité. Dans ce cadre, une quelconque des classes de service d'un des vols peut accéder aux disponibilités présentes sur une même classe de service d'un autre vol.

Premier mode de réalisation : avancement de réservation.

La figure 1 montre un cas de ce type de réservation avec une mise en œuvre de quatre vols numérotés respectivement 1, 2, 3 et 4 qui comportent chacun une classe de service déterminée utilisée ici pour le calcul des disponibilités. C'est la classe de service économique (M) qui a été choisie à titre purement indicatif.

Tels que représentés, les quatre vols se succèdent à des instants différents de la journée. Les différentes flèches représentées indiquent des possibilités d'avancement de réservation qui constituent des reports de réservation de vol tardif vers des vols précédents.

On affecte à chaque vol un indice (i) qui est croissant avec l'instant de départ du vol. Dans le cas de l'exemple figuré, il varie de 1 à 4.

Par ailleurs, on peut affecter à chaque vol un paramètre indiquant vers combien de classes de service de vols précédents peuvent être reportées les réservations opérées sur la classe de service correspondante du vol considéré.

Pour la suite de la description, ce paramètre est dénommé gamme d'avancement.

En référence à la figure 1, dans le cas du vol 3, la gamme d'avancement est égale à 2, ce qui signifie que les réservations de la classe de service économique M du vol 3 peuvent être reportées sur les classes de service identiques M des vols 1 et 2.

5 De façon équivalente, les réservations sur la classe de service M du vol 4 peuvent être reportées sur les classes de service correspondantes des vols 2 et 3 compte tenu que le vol 4 a également une gamme d'avancement égale à 2. Chaque vol, dans la chaîne de vol ainsi créée, a en outre un paramètre supplémentaire appelé limite de report ci-après dénoté SP^{max} . Cette valeur
10 indique la limite du nombre total de passagers qui peuvent être reportés, ici par avancement, depuis le tronçon de vol considéré sur les tronçons de vol précédents.

En outre, chaque vol dispose d'un autre paramètre dénommé valeur limite d'admission (dénotée par la suite SA^{max}). La valeur de ce paramètre
15 indique la limite supérieure du nombre de sièges d'une classe de service d'un vol déterminé qui peut accueillir les reports issus d'autres vols, ici plus tardifs.

Dans le cas de l'exemple ici proposé, une seule classe de service (ici classe de service économique) de chaque vol a la fonctionnalité de report par avancement. L'identité de la classe de service qui possède cette fonctionnalité
20 est clairement renseignée par un champs dans la base de données du système de réservation par ordinateur.

D'autres paramètres peuvent également être pris en compte, notamment la limite inférieure de revenu escompté jusqu'auquel on peut proposer un report de réservation. Ce paramètre permet notamment de
25 restreindre l'accès à la fonctionnalité de report par avancement à certains usagers bénéficiant de niveaux de réservation élevés. Si ce paramètre est non renseigné, il est considéré que n'importe quel passager est autorisé à utiliser la fonctionnalité de report.

Ces différents paramètres et d'autres qui seront présentés par la suite
30 sont sous le contrôle du gestionnaire du système de réservation par ordinateur par l'intermédiaire d'une interface utilisateur graphique si nécessaire.

On décrit ci-après comment on calcule une disponibilité globale pour une classe de service donnée d'un tronçon de vol donné à un niveau de revenu escompté donné dans le cadre d'une fonctionnalité de report par avancement.

On calcule d'abord, de façon classique, la disponibilité locale (AV_k) de chaque classe de service considérée sur chaque vol de la chaîne.

On détermine ensuite pour la classe de service considérée le nombre de demandes de réservation reportables ($SP_{Fik}(Y)$) et le nombre de demandes de réservation admissibles ($SA_{Fik}(Y)$).

Le nombre de demandes de réservation reportables peut être défini par le nombre de demandes de réservation opérées sur la classe de service donnée k de service qui dépasse la capacité physique de ladite classe de service k et qui est reportable vers d'autres vols.

A l'inverse, le nombre de demandes de réservation admissibles représente le nombre de sièges encore disponibles physiquement sur une classe de service d'un vol et qui peut être utilisé pour recevoir des demandes de réservations reportables en provenance d'autres vols.

On comprend aisément que si une classe de service donnée a un nombre de demandes de réservation reportables non nul, c'est qu'il y a dépassement de la capacité de la classe de service considérée et, par conséquent, le nombre de demandes de réservation admissibles sur cette classe de service est nul. La réciproque est également vraie.

La définition de ces paramètres SP et SA sera bien comprise au vu de la figure 2.

On définit également des limites supérieures au nombre de demandes de réservation reportables (SP) et au nombre de demandes de réservation admissibles (SA). Dans ce cadre, la limite d'admission (SA^{\max}) correspond au nombre maximal de places d'une classe de service donnée qui peuvent être utilisées pour reporter des demandes de réservation effectuées sur d'autres classes de services (des classes de service de vols ultérieurs dans le cas présent). Le paramètre limite de report (SP^{\max}) correspond au nombre maximal de demandes de réservation sur une classe de service donnée qui peuvent être reportées vers des places de classe de service de vols précédents.

On donne ci-après un exemple de calcul du nombre de demandes de réservation reportables et admissibles pour un niveau de revenu escompté Y donné sur un vol d'indice i donné avec une classe de service s donnée :

$$SP_{is}(Y) = \min\{SP_{is}^{\max}, \max\{0, -AV_{is}(Y^*)\}\}$$

$$SA_{is}(Y) = \min\{SA_{is}^{\max}, \max\{0, AV_{is}(Y)\}\}$$

Dans lequel

$$Y^* = \text{Max} \{Y, \text{revenu escompté-minimum-de-report}_{is}\}$$

Dans ce cadre, le revenu escompté minimum de report $_{is}$ est le revenu escompté minimum pour lequel on peut opérer un report depuis la classe de service du vol considéré. Cela permet de s'assurer que seulement les revenu escomptés au-dessus d'un certain niveau peuvent bénéficier de la fonctionnalité de report depuis le vol considéré sur des vols précédents.

A noter que le nombre de demandes de réservation admissibles ($SA_{is}(Y)$) est une valeur initiale.

On calcule ensuite un paramètre EFI_i pour la classe de service de chaque vol de la chaîne. Cela permet de déterminer l'indice du vol de la chaîne qui a l'instant de départ le plus tôt vers lequel les demandes de réservation sur la classe de service du vol $_i$ considéré peuvent être reportées. Le paramètre EFI_i est lié à la gamme d'avancement précédemment présentée et visible en figure 1.

Si la gamme d'avancement du vol $_i$ considéré est supérieure à zéro et que $_i$ est supérieur à 1, EFI_i égale $\max(1, _i - \text{gamme d'avancement de } _i)$. Sinon, EFI_i égale zéro.

On peut ainsi créer une liste ordonnée des différents vols constitutifs de la chaîne selon la valeur de leur paramètre EFI_i .

Le tableau ci-après donne un exemple de constitution de ce tableau :

	Vol 1	Vol 2	Vol 3	Vol 4	Vol 5	Vol 6	Vol 7	Vol 8
Indice du vol	1	2	3	4	5	6	7	8
Gamme d'avancement	0	0	0	0	3	1	2	7
EFI	0	0	0	0	2	5	5	1

L'ordre des vols suivant le paramètre EFI serait ici : vol 7, vol 6, vol 5 et vol 8.

On utilise le nombre de demandes de réservations admissible (SA) des vols précédents pour opérer l'allocation des demandes de réservations reportables (SP) des vols ultérieurs de façon à optimiser les possibilités de report pour un vol donné. On utilise pour ce faire une étape de calcul dont un exemple est donné ci-après en référence à la figure 3.

On part de l'hypothèse que la gamme d'avancement de chaque vol ici représenté par un rond grisé est égale à 3. Le vol considéré pour le calcul est indiqué par le rond le plus grisé apparaissant sensiblement au milieu de la figure. Les vols présents à sa gauche sont des vols précédents et les vols
 5 apparaissant à sa droite sont des vols ultérieurs.

Comme représenté à l'étape 1 à la figure 3, on cherche d'abord à allouer les demandes de réservation reportables des vols précédant le vol considéré sur d'autres vols, dans la limite du nombre de demandes de réservation admissibles sur les vols sur lesquels s'effectuent les reports. Les
 10 flèches représentées illustrent cette allocation de réservations. On peut ainsi mettre à jour et affiner les valeurs de nombre de demandes de réservation reportables (SP) et admissibles (SA) pour ces différents vols.

On considère ensuite les vols ayant des dates de départ plus tardives que le vol considéré. Il s'agit de l'étape représentée 2 sur la figure 3.

On commence par chercher à allouer les demandes de réservation reportables depuis chacun de ces différents vols ultérieurs au vol considéré sur des vols précédents mais qui ont un instant de départ supérieur ou égal à celui
 15 du vol considéré.

On cherche ensuite à allouer les demandes de réservation reportables restantes sur les autres vols qui ont une date de départ plus tôt. A ce stade, on a opéré tous les reports possibles des vols encadrant le vol considéré de façon à mettre à jour leurs paramètres SA et SP.

A ce stade, il n'a pas été encore procédé à l'allocation des demandes de réservation reportables pour le vol considéré. On connaît cependant à la fin
 25 de ce calcul les valeurs des nombres de demandes de réservation admissibles pour la classe de service considérée sur les autres vols pour permettre le report des demandes de réservation reportables du vol considéré.

On peut alors calculer la capacité totale d'admission ($TSA_{ns}(Y)$) pour la classe de service s au revenu escompté donné Y pour le vol considéré n à partir
 30 des vols ayant des dates de départ plus tôt que le vol considéré n et vers lesquels les demandes de réservation sont reportables.

Le calcul suivant peut être opéré à cet effet :

$$TSA_{ns}(Y) = \text{Min}\{SP_{ns\text{max}}, \sum_{k \in EFn}^{n-1} SA_{ks}(Y)\}$$

On peut ensuite calculer la capacité totale de report ($TSP_{ns}(Y)$) qui est le nombre total de demandes de réservation depuis des vols plus tardifs qui sont reportables sur le vol n considéré.

Cette capacité totale est donnée par la mise à jour du nombre de demandes de réservation admissibles (SA) pour le vol n considéré durant l'étape d'allocation de report précédemment décrite en référence à la figure 3.

En effet, la capacité $TSP_{ns}(Y)$ est égale à la valeur initiale du nombre de demandes de réservations admissible ($SA_{ns}^0(Y)$) moins la valeur mise à jour de ce nombre de demandes de réservations admissibles ($SA_{ns}(Y)$).

Les valeurs TSA et TSP permettent finalement le calcul du nombre global de places disponibles $XFAV_{ns}(Y)$ pour le vol n considéré.

Ce nombre est donné par l'expression suivante :

$$XFAV_{ns}(Y) = AV_{ns}(Y) + TSA_{ns}(Y) - TSP_{ns}(Y)$$

Deuxième mode de réalisation : jumelage de vols.

Suivant ce mode de réalisation, on considère des classes de service k , k' identiques sur deux vols uniquement.

Ce cas particulier de réalisation est illustré en figure 4 dans laquelle on a représenté par des flèches les possibilités de report réciproques entre la classe de service économique M du vol 1 et la classe de service économique M du vol 2.

Comme dans le cas du premier mode de réalisation, on utilise le paramètre SP^{max} et éventuellement des paramètres liés au niveau de revenu escompté limite autorisant la fonctionnalité de report de réservation. Le paramètre SA^{max} n'est pas utilisé car il est redondant avec le paramètre SP^{max} de la classe de service jumelée.

On donne ci-après un exemple de détermination du nombre global de places disponibles pour un vol (ici vol 1 F1) pour la classe de service économique M à un niveau de revenu escompté Y prédéfini.

Dans ce cadre, on commence par identifier le vol F2 auquel le vol F1 est jumelé. Cela peut être opéré par un champ spécial définissant l'identité du vol jumelé pour le vol F1.

On calcule ensuite les disponibilités locales pour les classes de service considérées M des deux vols F1, F2.

Ces disponibilités locales sont ci-après dénotées $av_{f1k}(Y)$ et $av_{f2k}(Y)$.

Cette étape de calcul est similaire à celle opérée dans le premier mode de réalisation. En particulier, on utilise des modes de calcul standards de détermination de la disponibilité locale.

5 On peut ensuite calculer les paramètres de nombre de demandes de réservation reportables et de nombre de demandes de réservation admissibles (SA et SP) pour les classes de service M des vols considérés.

Pour chacun des deux vols F1, F2, le calcul est le suivant :

$$SP_{is}(Y) = \text{Min}\{SP_{is}^{\max}, \text{Max}\{0, -av_{is}(Y^*)\}\}$$

10 $SA_{is}(Y) = \text{Min}\{0, \text{Max}\{0, av_{is}(Y)\}\}$

Dans lequel

$$Y^* = \text{Max}\{Y, \text{revenu escompté-minimum-de-report}_{is}\}$$

On peut ensuite calculer la capacité totale d'admission $TSA_{1s}(Y)$ sur le vol jumelé F2 qui est disponible pour les reports de la classe de service s du vol considéré F1. Cette capacité est donnée par :

15 $TSA_{1s}(Y) = \text{Min}\{SP_{1s}^{\max}, SA_{2s}(Y)\}$

On peut ensuite calculer la capacité totale de report sur le vol considéré F1 depuis la classe de service s du vol jumelé F2. Cette capacité est donnée par :

20 $TSP_{1s}(Y) = \text{Min}\{SP_{2s}(Y), SA_{1s}(Y)\}$

On peut enfin déterminer le nombre global de places disponibles $XFAV_{1s}(Y)$ pour le vol F1 pour la classe de service s considérée au niveau de revenu escompté Y prédéfini.

Ce nombre global est donné par la formule suivante :

25 $XFAV_{1s}(Y) = AV_{1s}(Y) + TSA_{1s}(Y) - TSP_{1s}(Y)$

Troisième mode de réalisation : partage de réservation.

On donne ci-après un autre mode de réalisation de l'invention dans le cas de vols partagés et pour lequel le report de réservations n'est pas limité à une classe de service donnée sur les vols.

Le nombre de demandes de réservation reportables et admissibles ne sont pas ici contraints par des valeurs limites SA^{\max} , SP^{\max} .

Comme dans le cas du deuxième mode de réalisation, on considère deux vols seulement.

Le principe de coopération des deux vols est représenté en figure 5.

On commence par calculer le nombre de places disponibles localement pour chacun des deux vols F1 et F2 pour une classe de service k considérée. Le nombre global de places disponibles pour la classe de service k considérée
5 au niveau de revenu escompté Y prédéfini est alors donné par la somme des disponibilités locales selon la formule :

$$XFAV_{1k}(Y) = av_{1k}(Y) + av_{2k}(Y)$$

REVENDECATIONS

1. Procédé de détermination de nombre de places de transport disponibles dans un système de réservation par ordinateur comportant des moyens de stockage des données relatives à des services de transport entre deux lieux et leur état de réservation actuel par classe de service, procédé dans lequel on détermine, à un niveau de revenu escompté (Y) prédéfini, un nombre de places disponibles localement $av_{Fik}(Y)$ pour une classe de service (k) donnée d'un service de transport (F_i) donné caractérisé par le fait que

pour une classe de service (k) donnée d'un service de transport (F_i) donné, on effectue les étapes suivantes :

- sélection d'au moins une autre classe de service (k') d'un service de transport (F_j) ;
- détermination du nombre de places disponibles localement $av_{Fjk'}(Y)$ pour la classe de service (k') du service de transport (F_j), au niveau de revenu escompté (Y) prédéfini ;
- détermination d'un nombre global de places disponibles $XFAV_{Fik}(Y)$ pour la classe de service donnée (k) du service de transport (F_i) donné au niveau de revenu escompté (Y) prédéfini en fonction des différents nombres de places disponibles localement ($av_{Fik}(Y)$, $av_{Fjk'}(Y)$)

2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé par le fait

- qu'on sélectionne une seule autre classe de service (k') qui appartient à un autre service de transport (F_j)

- qu'on détermine le nombre global de places disponibles $XFAV_{Fik}(Y)$ en sommant les nombres de places disponibles localement ($av_{Fik}(Y)$, $av_{Fjk'}(Y)$) des deux classes de service (k , k').

3. Procédé selon la revendication 1 caractérisé par le fait

- qu'on affecte à chaque classe de service une valeur limite de report (SP^{max}) correspondant au nombre maximal de demandes de réservation sur la classe de service qui peuvent être reportées vers des places d'autres classes de service ;

- qu'on détermine, pour chaque classe de service, un nombre de demandes de réservations reportables ($SP(Y)$) égal :

soit à zéro si le nombre de places disponibles localement pour ladite classe de service (k) est positif,
soit à l'opposé du nombre de places disponibles localement pour ladite classe de service (k) si ledit nombre est négatif et son opposé est inférieur à la valeur de limite de report (SP^{\max}),
soit à la valeur de limite de report (SP^{\max}) si le nombre de places disponibles localement est négatif et son opposé est supérieur ou égal à ladite valeur de limite de report (SP^{\max}).

- qu'on détermine, pour chaque classe de service, un nombre de demandes de réservation admissibles ($SA(Y)$) égal :

soit à zéro si le nombre de places disponibles localement pour ladite classe de service av (Y) est inférieur ou égal à zéro,
soit au nombre de places disponibles localement pour ladite classe de service av_k (Y) si ce nombre est positif.

4. Procédé selon la revendication 3 caractérisé par le fait

- qu'on affecte à chaque classe de service une valeur limite d'admission (SA^{\max}) correspondant au nombre maximal de places de ladite classe de service qui peuvent être utilisées pour reporter des demandes de réservations sur d'autres classes de service,

- qu'on affecte au nombre de demandes de réservation admissibles une limite supérieure égale à la valeur limite d'admission (SA^{\max}).

5. Procédé selon la revendication 3 caractérisé par le fait

- qu'on sélectionne une seule autre classe de service (k') qui appartient à un autre service de transport (F_j),

- qu'on détermine la capacité totale d'admission (TSA_k) depuis l'autre classe de service (k') pour la classe de service (k) donnée en sélectionnant la valeur minimale parmi la valeur limite de report (SP_{Fik}^{\max}) de la classe (k) de service donnée et le nombre de demandes de réservation admissibles ($SA_{Fjk'}(Y)$) sur ladite autre classe de service (k'),

- qu'on détermine la capacité totale de report (TSP_k) sur ladite autre classe de service (k') sur la classe de service (k) donnée en sélectionnant la valeur minimale parmi le nombre de demandes de réservation reportables pour l'autre classe de service (k') ($SP_{Fjk'}(Y)$) et le nombre de demandes de réservation admissibles sur la classe de service (k) donnée ($SA_{Fik}(Y)$),

- qu'on calcule le nombre global de places disponibles $XFAV_{Fik}(Y)$:

en additionnant le nombre de places disponibles localement $av_{Fik}(Y)$ et la capacité totale d'admission $TSA_{Fik}(Y)$
en y soustrayant la capacité totale de report $TSP_{Fik}(Y)$

5 6. Procédé selon la revendication 4 caractérisé par le fait

- qu'on forme une chaîne de service de transport (F_i) ayant des instants de départ successifs et comportant chacun une classe de service (k, k') sélectionnée,

10 - qu'on affecte un indice i à chaque service de transport, dont la valeur est croissante avec l'instant de départ,

- qu'on sélectionne, pour chaque classe de service (k) d'un service de transport (F_i) donné, les classes de service (k') de service de transport ayant un indice inférieur vers lequel les demandes de réservations sur la classe de service du service de transport (F_i) donné sont reportables.

15 7. Procédé selon la revendication 6 caractérisé par le fait

qu'on détermine la capacité totale d'admission $TSA_{Fik}(Y)$ pour la classe de service (k) en sélectionnant la valeur minimale parmi la valeur limite de report (SP_{Fik}^{max}) de la classe de service (k) donnée et la somme des nombres de demandes de réservation admissibles ($SA_{Fjk}(Y)$) pour les classes de services (k') de services de transport (F_j) vers lesquelles la classe de service (k) donnée est reportable.

20 8. Procédé selon la revendication 6 caractérisé par le fait

qu'on détermine la capacité totale de report TSP_{Fik} depuis l'ensemble des autres classes de service vers une classe de service (k) à partir de la mise à jour du nombre de demandes de réservation admissibles vers ladite classe de service (k).

9. Procédé selon la revendication 7 et la revendication 8 caractérisé par le fait

- qu'on calcule le nombre global de places disponibles $XFAV_{Fik}(Y)$:

30 en additionnant le nombre de places disponibles localement $av_{Fik}(Y)$ et la capacité totale d'admission $TSA_{Fik}(Y)$
en y soustrayant la capacité totale de report $TSP_{Fik}(Y)$

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait

qu'on effectue les étapes du procédé à chaque requête en disponibilité d'un client.

FIGURE 1

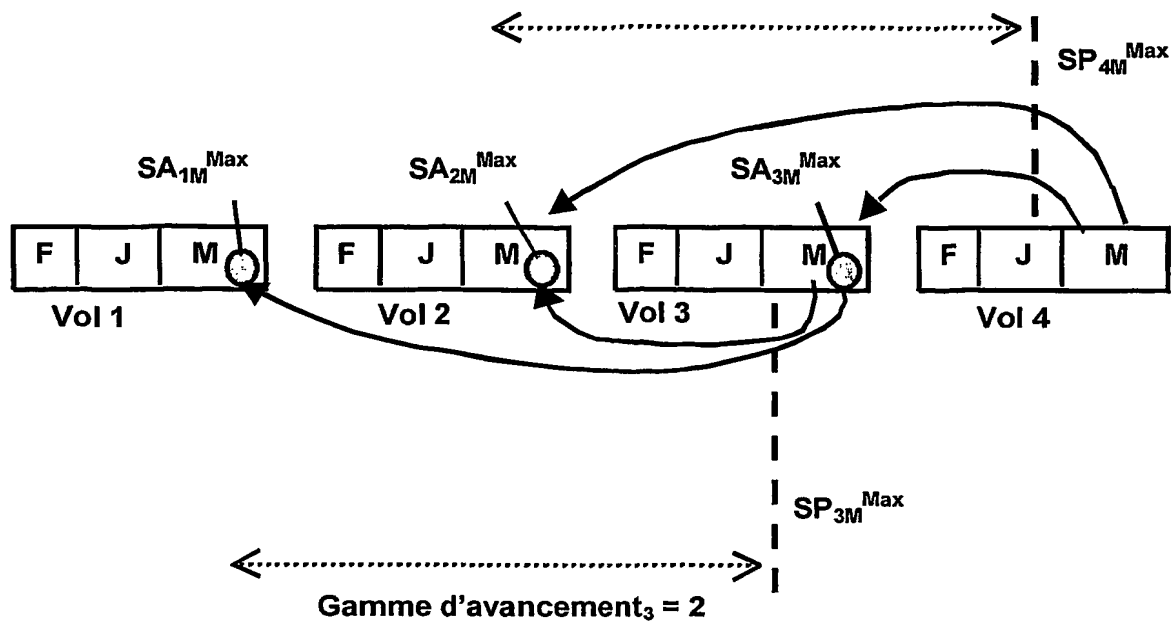
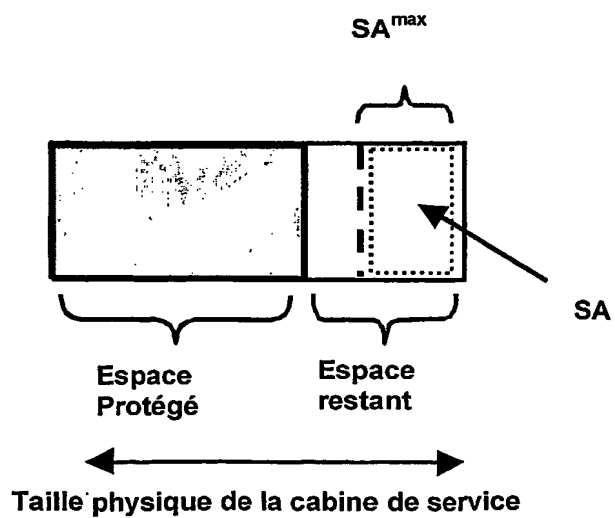
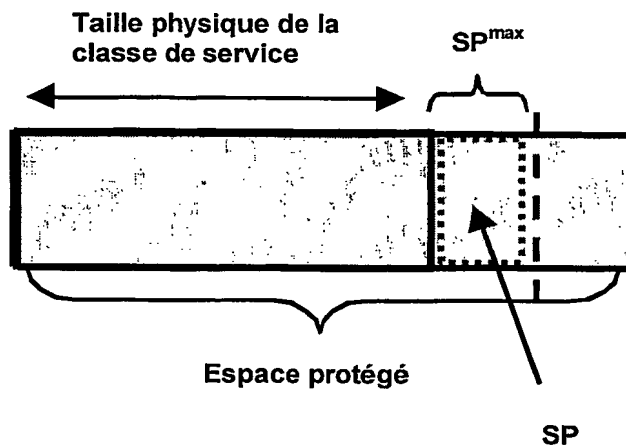
Gamme d'avancement₄ = 2

FIGURE 2

SA > 0, SP = 0



SA = 0, SP > 0

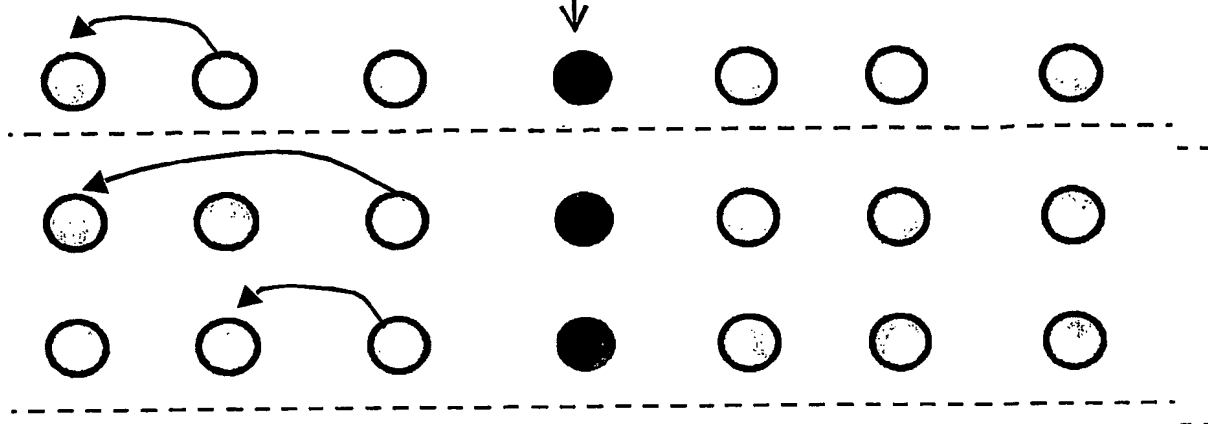


2/3
FIGURE 3

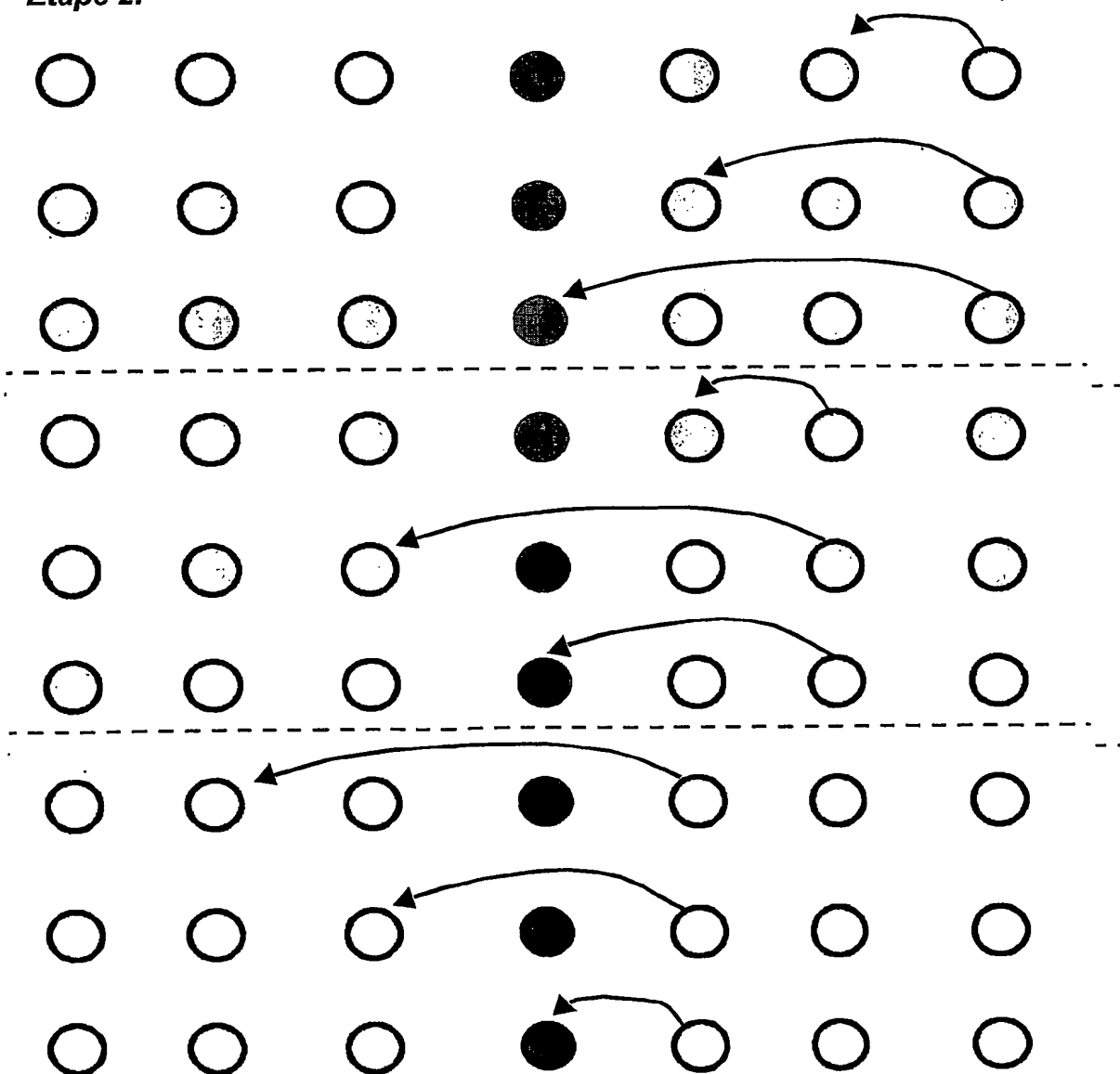
Etape 1:
Vols plus tôt

Vol considéré

Vols plus tardifs



Etape 2:



3/3

FIGURE 4

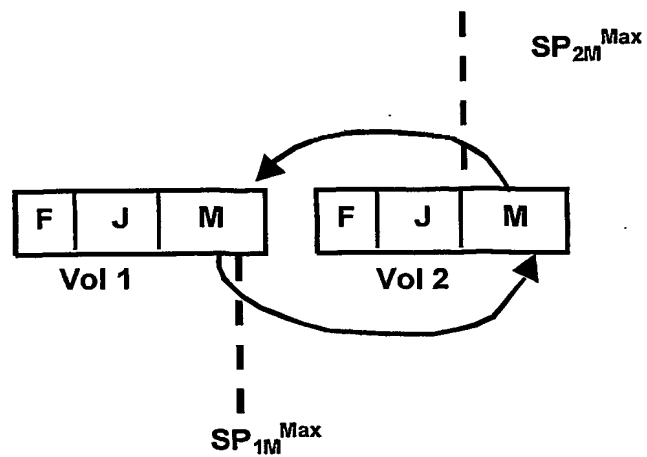


FIGURE 5

